



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 24 122 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 M 3/42**  
H 04 Q 7/38

⑦ Aktenzeichen: 197 24 122.0  
② Anmeldetag: 9. 6. 97  
④ Offenlegungstag: 10. 12. 98

**DE 197 24 122 A 1**

⑦ Anmelder:  
DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH,  
53227 Bonn, DE; Deutsche Telekom AG, 53113  
Bonn, DE

⑦ Erfinder:  
Ljungström, Patrik, 53227 Bonn, DE; Gottschalk,  
Hubertus, 64560 Riedstadt, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤ Verfahren und Anordnung zum Anschluß von Teilnehmern in mehreren Telekommunikationsnetzen unter einer Rufnummer
- ⑥ Beschrieben wird ein Verfahren zum Anschluß von Teilnehmern in mehreren Telekommunikationsnetzen unter einer Rufnummer. Es werden die Teilnehmerdaten in mindestens einem Netz abgespeichert und auf Anfrage der anderen Netzen zur Verfügung gestellt. Ebenso beschrieben wird eine Anordnung zum Anschluß von Teilnehmern in mehreren Telekommunikationsnetzen unter einer Rufnummer, wobei mindestens eine Datenbank in mindestens einem Telekommunikationsnetz vorgesehen ist.

**DE 197 24 122 A 1**

## Beschreibung

Im folgenden werden Architekturen zur Realisierung eines Personal Communication Services (PCS) in den Netzen der Deutschen Telekom AG dargestellt. Alle Varianten sind dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Kunden die wesentlichen Teilnehmerdaten in einer Home Data Base (HDB) verwaltet werden. Je nach Realisierung besteht das HDB aus zwei getrennten Knoten (INS und HLR) oder einen Knoten (mit SCP und HLF). In den jeweiligen Aufenthaltsvermittlungsstellen (TVSt oder (V)MSC) werden relevante Teile der Teilnehmerdaten temporär in einer Visited Data Base (VDB) verwaltet. Im Falle der (V)MSC entspricht die VDB dem VLR. In allen vier Varianten erfolgt der Anschluß der Endgeräte (aus Netzsicht) in der TVSt über einem um Mobilitätsfunktionen erweiterten D-Kanal. Im folgenden wird diese Erweiterung  $\alpha$ -Interface genannt. Prinzipielle Konfigurationen sind in Fig. 1 aufgeführt.

### 3 Getrenntes Intelligent Network System und HLR ohne Kopplung

Bei dieser Architektur besteht die HDB aus einem INS und einem HLR. Eine Kopplung der Knoten ist nicht notwendig, da die Knoten getrennte Funktionen übernehmen. Das HLR ist zentraler Punkt für das Mobilitätsmanagement und verwaltet das Teilnehmerprofil für klassische ISDN/GSM-Dienste. Für spezielle Dienste ist Steuerung durch das INS möglich. Die dafür notwendigen Triggerpunkte sind optionaler Bestandteil der Teilnehmerprofile.

Zur Umsetzung der Architektur ist eine MAP-Implementierung mit Interworking zum  $\alpha$ -Interface in den TVSt notwendig (Fig. 2).

#### 3.1 Subskription und kundenspezifische Daten

##### 3.1.1 Allgemeine Dienstedaten

Das Objektmodell für das Teilnehmerprofil im HLR und VDB/VLR muß so erweitert werden, daß neben den vorhandenen GSM-Diensten auch alle vorhandenen (und zukünftigen) ISDN-Dienste abbildbar sind. Nach Möglichkeit sollen vorhandene GSM-Objekte auch für ISDN-Dienste wiederverwendet werden. Sofern die GSM-Objekte zur Abbildung des ISDN-Dienstes nicht ausreichen, sollen die vorhandenen Objekte erweitert werden und als private extension im MAP übertragen werden. ISDN-Dienste die im GSM-Objektmodell nicht vorhanden sind, können als network specific services eingefügt und im MAP übertragen werden. Hierfür stehen jeweils 16 Dienste für die Kategorien Supplementary Services, Teleservices und Bearer Services zur Verfügung.

##### 3.1.2 Mobilitätsdaten

Dienste mit Mobilitätsangeboten benötigen neben den o.g. Subskriptionen für Zusatz-, Tele- und Bearedienste auch eine Subskription für die Mobilität. Zur Gestaltung des PCS sind für den Festnetz- und Mobilfunkbereich folgende Optionen notwendig. Die Optionen der beiden Bereich sind beliebig kombinierbar.

##### Festnetz

1. Keine Einschränkungen, d. h. der Dienst steht dem Kunden an allen Anschlüssen im T-Net, die für Mobilität aufgerüstet sind, zur Verfügung.
2. Begrenzt auf TVSt, d. h. der Dienst steht dem Kunden

den an allen Anschlüssen im Bereich einer oder mehrerer TVSten, die für Mobilität aufgerüstet sind, zur Verfügung.

- 5 Begrenzt auf Anschluß, d. h. der Dienst steht dem Kunden an einem oder mehreren Anschlüssen zur Verfügung.

##### Mobilfunknetz

1. Keine Einschränkungen, d. h. der Dienst steht dem Kunden im gesamten Service Bereich der T-Mobil (D1-Netz und in den Netzen aller Roaming Partner) zur Verfügung.
2. Nur Heimnetz, d. h. der Dienst steht dem Kunden nur im D1-Netz zur Verfügung.
3. Regional begrenzt, d. h. der Dienst steht dem Kunden nur in explizit erlaubten Regionen im Service Bereich der T-Mobil (D1-Netz und in den Netzen der Roaming Partner) zur Verfügung.

Für den Mobilfunkbereich sind die Mobilitätsoptionen heute breites durch Funktionen im HLR und VLR realisiert. Für den Festnetzbereich sind grundsätzlich zwei Alternativen möglich, um die jeweiligen Optionen zu realisieren:

1. Im HLR sind keine Mobilitätsprofile für den Festnetzbereich abgelegt. Statt dessen wird in den TVSten pro Anschluß eine Black- oder Whitelist der nichtberechtigten bzw. berechtigten Kunden verwaltet.
2. Im HLR wird die Berechtigung für einzelne Anschlüsse oder einzelne TVSten verwaltet (Black- oder Whitelist) und ggf. zum VDB/VLR übermittelt. Eventuell kann die für den GSM-Standard definierte Regional Subscription Lösung für diese Anwendung verwendet oder erweitert werden.

Bevorzugt wird eine Lösung entsprechend Alternative 2, da dies den administrativen Aufwand in der TVSt minimiert und somit die Bereitstellung des Dienstes für den Kunden beschleunigt.

##### 3.1.3 Heimatanschluß

Grundsätzlich sollen zwei Arten der Rufnummer dem PCS-Kunden alternativ angeboten werden:

1. Servicerrufnummer
2. Klassische Rufnummer aus dem Ortsnetz (Ortsnetzrufnummer) Bei Verwendung der Servicerrufnummer ist die Definition eines Heimanschlusses nicht notwendig. Im Gegensatz dazu muß jedoch bei Verwendung einer Ortsnetzzufnummer pro Kunde ein Heimatanschluß eingerichtet werden. In der entsprechenden TVSt muß kundenspezifisch zu der Ortsnetzzufnummer die jeweilige HLR-Adresse administriert werden.

##### 3.1.4 IN-Trigger und IN-Kundendaten

Dienste, die über das Angebot der GSM- bzw. ISDN-Dienste hinausgehen können den Kunden optional als kundenspezifische IN-Dienste angeboten werden. Zur Ansteuerung dieser Dienste sind z. B. Initial Detection Points, Service Key und SCP-Adresse (IN-Trigger) notwendig. Zu unterscheiden sind Dienste die für ankommende Rufe (PTC, PCS Terminating Call) bzw. abgehende Rufe (POC, PCS Originating Call) relevant sind; es sind jeweils unterschiedliche IN-Trigger notwendig. Die IN-Trigger für POC sind

optionaler Bestandteil der Kundendaten im HLR und VDB/VLR. Die Trigger werden im MAP übertragen. Dieses Prinzip ist bei PCS-Kunden mit Servicrufnummer auch für die PTC-IN-Trigger notwendig. Bei PCS-Kunden mit Ortsnetzziffernummern sind zwei Möglichkeiten zur Bereitstellung der PTC-IN-Trigger denkbar.

1. Der PTC-IN-Trigger ist optionaler Bestandteil der Heimatanschlußdaten und wird in der entsprechenden TVSt kundenspezifisch (zusätzlich zur HLR-Adresse) administriert.
2. Die PTC-IN-Trigger ist optionaler Bestandteil der Kundendaten im HLR und VDB/VLR. Der Trigger wird im MAP übertragen.

Bevorzugt wird eine Lösung entsprechend Alternative 2, da dies den administrativen Aufwand in der TVSt minimiert und somit die Bereitstellung neuer IN-Dienste für den Kunden beschleunigt und erleichtert.

Zusätzlich zu den o.g. IN-Trigger sind kundenspezifischen IN-Daten im SCP notwendig. Auf diese wird jedoch hier nicht näher eingegangen.

### 3.2 Prozeduren für die Mobilität

In den folgenden Kapiteln wird auf die Abläufe der wichtigsten Prozeduren für PCS eingegangen. Auf Prozeduren im Mobilfunkbereich wird nicht näher eingegangen, da diese durch den GSM-Standard vorgegeben sind und wegen der notwendigen Kompatibilität zu anderen GSM-Netzen außerhalb der Standardisierung nicht veränderbar sind.

#### 3.2.1 Registrierung (Location Update)

Ziel der Registrierung ist es die benötigten Daten des Kundenprofils von dem HLR in das VDB/VLR zu übertragen und im HLR den aktuellen Aufenthaltsinformation bereitzustellen. Die Registrierung ist grundsätzlich an jedem mit dem  $\alpha$ -Interface ausgestatteten Anschluß möglich. Kundenindividuelle Einschränkungen können durch das Kundenprofil realisiert werden.

Die Registrierung wird durch das Endgerät angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich in der Anforderung für die Registrierung gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet. Es sind vier Arten der Registrierung zu unterscheiden:

1. Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich einer neuen VDB/VLR:

Bei GSM Mobilstationen wird durch den Vergleich der auf der SIM gespeicherten Location Area mit der von dem Broadcast Channel ausgestrahlten Location Area die Notwendigkeit für ein Location Update erkannt. Eine vergleichbare Funktion muß für das  $\alpha$ -Interface entwickelt werden.

Da in diesem Fall der Kunde nicht in dem VDB/VLR der TVSt registriert ist, verlängert das VDB/VLR die Anfrage zum HLR. Das zuständige HLR wird anhand der IMSI ermittelt (GTT nach ITU-T E.212). Je nach gewählter Alternative für die Mobilitätsoptionen im Festnetz, wird die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung in der TVSt oder im HLR (für einzelne Anschlüsse nach Übertragung des Profils im VDB/VLR) überprüft. Dem HLR wird die E.164-Nummer der TVSt als MSC- und VLR-Nummer übermittelt. Vor Abschluß der Registrierung wird das notwendige Kundenprofil in das VDB/VLR übertragen. Das VDB/VLR

speichert den aktuellen Anschluß des Kunden.

2. Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich des alten VDB/VLR:

Wie in Punkt 1.) erkennt das Endgerät die Notwendigkeit einer neuen Registrierung.

Da in diesem Fall der Kunde bereits in dem VDB/VLR registriert ist, wird die Registrierung ohne Beteiligung des HLR ausgeführt. In dem VDB/VLR wird je nach gewählter Alternative anhand der fest gespeicherten Daten oder der in dem dynamischen Profil enthaltenen Daten die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung für diesen Anschluß überprüft. Das VDB/VLR speichert den aktuellen neuen Anschluß des Kunden.

3. Anmelden des Endgeräts am alten Access nach IMSI-Detach:

Im VDB/VLR wird das ATT-Flag auf attached gesetzt.

4. Nach Ablauf des Periodic Location Update Timers in dem Endgerät:

In GSM-Endgeräten wird nach Ablauf eines Periodic Location Update Timers prophylaktisch eine periodische Registrierung initiiert. Der Startwert des Timers wird über den Broadcast Channel ausgestrahlt. Nach jeder Kommunikation zwischen Netz und Endgerät wird der Timer neu gestartet. Diese Prozedur ist wesentlicher Bestandteil der Implicit Detach Prozedur des VDB/VLR (Kunde wird automatisch gedetached wenn ein kundenspezifischer Timer im VDB/VLR abläuft, der Timer wird nach jeder Kommunikation zwischen Netz und Endgerät neu gestartet). Darüber hinaus wird die Prozedur zur Beseitigung von Inkonsistenzen der Dateien verwendet. Eine vergleichbare Funktion muß deshalb auch für das  $\alpha$ -Interface entwickelt werden.

Je nach Datenstand des VDB/VLR führt die periodische Registrierung zu den in Punkt 1.) bis 3.) genannten Aktionen.

Nach erfolgreicher Registrierung erfolgt eine temporäre Zuordnung des Kunden, d. h. der IMSI zu dem physikalischen Anschluß. Grundsätzlich können mehrere Kunden zeitgleich einem physikalischen Anschluß zugeordnet werden.

#### 3.2.2 PCS Originating Call (POC)

Ein PCS Originating Call (POC) wird vom Endgerät durch eine entsprechende Aufforderung (Setup) via dem  $\alpha$ -Interface angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet.

Im VDB/VLR wird die Zulässigkeit des angeforderten Calls (Subskription des Teleservices, ODB Sperren, Barring Einstellungen etc.) überprüft. Gegebenenfalls wird der Call mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen bzw. bei ODB zum Operator umgeleitet.

Nach erfolgreicher Überprüfung im VDB/VLR wird der angeforderte Call aufgebaut. Als CallingPartyNumber wird die im VDB/VLR gespeicherte Rufnummer (Basic MSISDN) des Anrufers (Ortsnetznummer oder Servicenummer) eingesetzt. Die LocationNumber wird anschlussabhängig aufgesetzt.

Wenn im VDB/VLR ein IN-MOC-Trigger (optional) gesetzt ist, wird ein IN Dialog zu dem zuständigen Service Control Point (SCP) initiiert. Die SCP-Adresse (E.164 Nummer) und der ServiceKey sind Bestandteil des In-Triggers.

## 3.2.3 PCS Terminating Call (PTC)

Bei einem PCS Terminating Call (PTC) ist für den Rufaufbau eine MAP Abfrage zum HLR (verlängert ins VDB/VLR) notwendig. Diese Abfrage (Interrogation) wird bei Kunden mit einer Ortsnetzzurufnummer von der TVSt mit dem Heimatanschluß (Gateway) gestartet. Anhand der zur Rufnummer gespeicherten HLR-Nummer (E.164 Nummer) wird das zuständige HLR abgefragt. Bei Kunden mit einer Servicenummer kann die Interrogation in beliebigen VSten oder MSCen erfolgen (Gateway). Anhand der Servicenummer (z. B. anhand der ersten vier Ziffern nach dem NDC) erfolgt eine eindeutige Zuordnung zu dem zuständigen HLR.

Mit der Interrogation zum HLR werden alle verfügbaren Dienstedaten übermittelt. Im HLR wird die Zulässigkeit des angeforderten Calls (Subskription des Teleservices, ODB Sperren, Barring Einstellungen etc.) überprüft. Gegebenenfalls wird der Call mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen.

Nach erfolgreicher Überprüfung im HLR wird (sofern Call Forwarding unconditional nicht aktiviert ist) die Interrogation zum aktuellen VDB/VLR fortgesetzt.

Das VDB/VLR prüft den Attach-Status des Kunden (IMSI) und beantwortet die Interrogation mit einer temporären Rufnummer aus dem Bereich der TVSt (Mobil Station Roaming Number, MSRN) oder dem entsprechenden Cause (absent subscriber). Die MSRN wird vom HLR an das Gateway weitergegeben. Bei absent subscriber wird (sofern aktiviert) Call Forwarding Not Reachable im HLR angestoßen.

In dem Gateway wird die MSRN für den Rufaufbau zur aktuellen TVSt verwendet. Sobald der Call die aktuellen TVSt erreicht hat, erfolgt die Korrelation zum gerufenen Kunden (IMSI) anhand der MSRN. In den VDB/VLR-Daten ist der aktuelle physikalische Anschluß enthalten, via dem  $\alpha$ -Interface wird eine dem GSM-Paging ähnliche Prozedur angestoßen und der Rufaufbau anschließend beendet. Das Endgerät wird mit der IMSI oder der TMSI vom Netz gerufen. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet (Fig. 3).

Wenn im HLR ein IN-MTC-Trigger (optional) gesetzt ist, wird die Interrogation vorerst nicht zum VLR fortgesetzt. Statt dessen wird der IN-Trigger zum Gateway zurückgegeben und ein IN Dialog zu dem zuständigen Service Control Point (SCP) initiiert. Die SCP-Adresse (E.164 Nummer) und der ServiceKey sind Bestandteil des In-Triggers. Nach Abschluß des IN Dialogs wird (sofern durch den IN Dialog keine andere Weiterführung für den Rufaufbau gefordert wird) eine erneute Interrogation zum HLR und weiter zum VLR initiiert (Fig. 4).

## 3.2.4 Steuerung von Supplementary Services

ISDN und GSM Supplementary Services werden durch das funktionale Protokoll zwischen Endgerät und HLR gesteuert. Die Steuerung zusätzlicher Dienste (nicht ISDN bzw. GSM Supplementary Services) im INS ist noch offen, kann aber beispielsweise über einem IN-IP oder via dem Internet erfolgen.

## 3.2.4.1 Zugang zur PCS-Box

## 3.2.4.2 Ablegen von neuen Nachrichten

## 3.2.4.3 Benachrichtigung durch PCS-Box

## 3.2.4.4 Abfrage der PCS-Box

## 3.3 Numbering

IMSI:	MSISDN:
MSRN:	HLR-Nummer:
VLR-Nummer:	MSC-Nummer:
Access-ID:	

## 3.4 Interworking zwischen Anschluß- und Netzprotokollen

## 3.5 Bereitstellung von Abrechnungsdaten

## 4 Getrenntes Intelligent Network System mit Kopplung zum HLR

Die Home Data Base (HDB) besteht bei dieser Konfiguration aus einem Intelligent Network System und einem GSM-HLR, die über eine zunächst proprietäre, offenen Schnittstelle verkoppelt sind. Dieser Ansatz wurde in dieser Form gewählt, um insbesondere zwei Aspekte zu berücksichtigen:

- Der hier beschriebene nächste Schritt zur Bereitstellung einer technischen Plattform für Verbunddienste sollte möglichst schon eine Entwicklung in die Richtung der zwischen der Deutschen Telekom und T-Mobil abgestimmten Zielkonfiguration sein. Die Zielvorstellung beruht auf einem HDB/VDB-Konzept und basiert auf den Modellen der Intelligent Network Standards des Capability Set 2 und 3.
- Die Konvergenz der Dienstprofile und die Integration der Service Profile aus TVSt, HLR und SCP/SMP ist eines der wesentlichen Ziele der Produktentwicklung. Das hier beschriebene Modell erlaubt eine frühe und konsequente Umsetzung dieses Zieles.

Die hier vorgestellte Konfiguration sieht vor, daß das INS die gesamte Kommunikation zu den Vermittlungsstellen des Basisnetzes (zunächst nur TVSt, in einem Folgeschritt auch die MSC-Funktionen des eigenen Netzes) übernimmt und als zentraler Punkt des Dienstmanagements und Mobilitätsmanagement agiert. Das HLR übernimmt die Anpassung an die GSM-Schnittstellen (MAP). Veränderungen an den Daten des Dienstprofils eines Kunden werden über das HLR dem INS weitergegeben und von dort quittiert. Die GSM Daten sind im INS abgebildet. Fig. 5 zeigt die Grundstruktur dieser Konfiguration:

Das INS ist aus Konfigurationsgründen im T-Net angesiedelt, das HLR aus Gründen der einfacheren Konfiguration zunächst im T-Mobil Net. Der T-Mobil INAP wird über die Netzgrenze geführt, die SCP-Funktion ist im Festnetz angesiedelt. Die Konfiguration kann in einem Folgeschritt durch Integration von INS und HLR bzw. TVSt und MSC mit kleineren Veränderungen der Netzkonfiguration zu einem konvergenten T-Net weiterentwickelt werden (Fig. 6).

Für spezielle Dienste ist zunächst die Steuerung durch ein INS auf der Mobilfunkseite möglich, die PCS-Tin-Daten sind jedoch auf der HDB-Struktur komplett abgebildet. Die Triggerpunkte für das Anstoßen der INS von der Mobilfunkseite aus sind optionaler Bestandteil des GSM-Teilnehmer-

profils, die Triggerpunkte im T-Net sind in den TVSt armiert. (Einer E.164 Nummer ist jeweils eine "Heim-TVSt" zugeordnet, die die relevanten Triggerpunkte enthält.) Zur Umsetzung der Architektur ist eine Erweiterung des INAP um bestimmte MAP-Funktionen notwendig. (MAP-Funktionen zum Location Update und ankommenden Verbindungsaufbau.)

Ein Interworking zwischen INAP und dem a-Interface ist für den Zugang für Teilnehmer mit Mobilitätsfunktionen vom T-Net Access aus vorgesehen.

#### 4.1 Subskription und kundenspezifische Daten

##### 4.1.1 Allgemeine Dienstedaten

Eines der wesentlichen Ziele bei der Weiterentwicklung der PCS-Angebote ist die Konvergenz der Dienstprofile. Dies bedeutet vor allen Dingen, daß das Service Profile eines Teilnehmers nicht, wie heute in bis zu drei nicht miteinander korrelierten Datenbanken (TVSt, SCP/SDP und HLR) sondern an einer Stelle zusammengefaßt wird. Dies betrifft einerseits die Eingabe und Veränderung von Daten des Dienststeprofiles (z. B. Ziele der Anrufweiterschaltung, gesperrte Ziele usw.), andererseits die konkrete Bearbeitung eines Dienstmerkmals.

Der zuerst genannte Aspekt, die Haltung und Veränderung der Kundendaten, sollte umfassend im INS möglich sein.

Für die konkrete Ausführung von Diensten, Dienstmerkmalen und IN-Funktionen muß festgelegt werden, wo sie stattfindet.

Dabei sind zwei Extreme denkbar:

- Auf der Basis sehr umfangreicher Daten, die in die VDB-Funktion geladen werden, ist die Behandlung der Verbindung - zumindest zu einem großen Teil - in der TVSt/MSC möglich, ohne für den konkreten Fall eine IN-Abfrage zu starten. Vom IN her werden nur noch einzelne Informationen beigesteuert, die in die Nachrichten und Parameter für die weitere Anrufbehandlung eingebaut werden. Das INS spielt in diesem Falle - wie vom "klassischen" IN her bekannt - die Rolle einer "Zusatzsteuerung", die eigentliche Call Control Funktion liegt in der TVSt/MSC. Diese Situation gibt Fig. 7 wieder. Dabei werden die in der TVSt/MSC empfangenen Daten dort gespeichert, behandelt und weitergeschickt. Das INS nimmt Einfluß durch die Veränderung einzelner Informationen.

- Im zweiten Fall ist das INS in die Behandlung der Verbindung sehr viel enger einbezogen als im ersten Fall. Alle Nachrichteninhalte werden durch das INS aufgesetzt, nur die vom INS erzeugten, veränderten oder unveränderten Nachrichten werden weitergeschickt (Fig. 8).

Der zweite hier beschriebene Fall ist derjenige, der mit den Zielvorstellungen besser harmoniert, da die Behandlung der Dienste, Dienstmerkmale und IN-Funktionen im HDB vereint sind.

Dadurch wird es zum einen möglich, die Interaktion von Diensten und Dienstmerkmalen mit überschaubarem Aufwand zu behandeln, zum anderen wird ein für den Kunden nachvollziehbarer Status seiner Dienstmerkmale erreicht.

(Beispiel: Die Eingabe von Forwarding Zielen überschreibt jeweils die vorher eingegebenen Ziele, unabhängig davon, von welchem Access aus die Steuerung des Dienstmerkmals geschieht.

Dadurch wird dem Kunden nicht mehr zugemutet, daß er

verstehen muß, daß Forwarding-Ziele auf verschiedenen Plattformen unabhängig voneinander existieren können.) Da das Ziel ein einheitliches Service Profile für einen Teilnehmer ist, muß das Teilnehmerprofil im INS es erlauben, sowohl alle vorhandenen (und künftigen) ISDN- als auch GSM-Dienste abzubilden.

Im Sinne des Zieles von netzübergreifender Mobilität wird es notwendig, das Service Profile eines Kunden ebenfalls mobil zu machen. Das Dienstprofil eines mobilen Kunden muß in beliebigen TVSt immer dann zur Verfügung stehen, wenn der Kunde sich im Bereich einer TVSt aufhält.

Die Objektmodelle für die Einrichtung und Veränderung der Teilnehmerdaten in den Netzknoten (im Sinne von TMN) werden soweit wie möglich aus vorhandenen Implementationen (Q3-Schnittstellen an TVSt und MSC) übernommen, das Dienstprofil befindet sich zunächst im INS. Beim Einbuchen des Kunden in einer bestimmten TVSt wird das Profil dorthin geladen. (Visitor Data Base, VDB-Funktion in der TVSt.) Die dazu notwendigen Datenstrukturen sollen soweit wie möglich an den für die Q3-Schnittstelle festgelegten Objektmodellen angelehnt sein, als Transportmechanismus soll der nun als SPS1-Standard verfügbare "Application Transport Mechanismus (APM)" auf dem TCAP verwendet werden. Dieser Mechanismus ist auch die Grundlage für den Transport der Informationen zwischen CUSF (Call unrelated Service Function) und SCP. Die CUSF (IN, CS2) wird zusätzlich zur SSF in den TVSt u. a. dazu benutzt, die Anschlußleitungs-Protokolle zur Steuerung der Dienstmerkmale (funktional, key pad, analog) von der TVSt zum SCP zu "verlängern" (Fig. 9).

Dabei müssen - im Sinne eines einheitlichen Dienststeprofiles - die ISDN- oder GSM-Dienstprofile ggf. einander angepaßt werden. Die zur Steuerung der Dienste und zur Veränderung der Teilnehmerdaten vom Access her notwendigen Protokolle und Datenstrukturen können dabei in weiten Teilen aus dem ISDN D-Kanal und dem GSM MAP übernommen werden. Ziel ist eine offene Protokollstruktur entsprechend dem zukünftigen DSS1+ Standard, da nur so der konvergierenden Entwicklung von privaten und öffentlichen Netzen Rechnung getragen werden kann.

Protokolle auf der Basis des Generic Functional Protocol sind auf den TCAP portierbar. Ein erstes Beispiel ist der in SPS5 entstandene VPN-Standard. Dieser Ansatz stellt eine für die Zukunft offene Basis innerhalb des Telekomkonzerns dar, die die künftigen Protokollentwicklungen (die diesen Grundsätzen folgen) einfach abbilden kann.

Das Objektmodell für das Teilnehmerprofil im HDB muß in Richtung der GSM-Netzkomponenten so angepaßt werden, daß alle vorhandenen GSM-Objekte weiterverwendet werden können. Insbesondere die Daten, die in das GSM-VLR über den MAP geladen werden, sollten unverändert bleiben.

##### 4.1.2 Mobilitätsdaten

Dienste mit Mobilitätsangeboten benötigen neben den o.g. Subskriptionen für Supplementary-, Bearer- und Tele-services auch eine Subskription für das Merkmal Mobilität. Um das PCS-Angebot skalierbar zu machen, sind sowohl für das T-Net und das T Mobil-Net die im Folgenden beschriebenen Optionen notwendig, die beliebig miteinander kombinierbar sein sollen:

##### 4.1.2.1 T-Net

- Keine Einschränkungen, d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden an allen Anschlüssen im T-Net zur Verfügung, an denen die Mobilitätsfunktionen akti-

viert sind.

– Begrenzt auf den Bereich einer TVSt, d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden an allen Anschlüssen einer oder mehrerer TVSt im T-Net zur Verfügung, an denen die Mobilitätsfunktionen aktiviert sind.

– Begrenzt auf einen Anschluß (Anschluß im Sinne von Basisanschluß, PMX-Anschluß), d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden an einem oder mehreren vorher bestimmten Anschlüssen im T-Net zur Verfügung, an denen die Mobilitätsfunktionen aktiviert sind.

– Andere Profile sind wegen der in diesem Konzept verwendeten IN-Basis mit geringem Aufwand darstellbar.

#### 4.1.2.2 T-MobilNet

– Keine Einschränkungen, d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden im gesamten Service Bereich der T-Mobil zur Verfügung.

– Begrenzt auf den Bereich des Heimatnetzes, d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden nur im D1-Netz zur Verfügung.

– Regional begrenzt, d. h. das Merkmal Mobilität steht dem Kunden nur in explizit erlaubten Regionen im Service-Bereich der T-Mobil zur Verfügung.

Sobald die Möglichkeit der Nutzung von Mobilitätsfunktionen von jedem T-Net-Anschluß aus gegeben ist, lassen sich mit den Mitteln des IN die oben genannten (und ggf. andere) Mobilitätsoptionen im T-Net-HDB sehr einfach realisieren. Für den Mobilfunkbereich sind die genannten Mobilitätsoptionen bereits durch Funktionen im HLR und VLR realisiert, eine Umstellung auf die Nutzung der Möglichkeiten des IN wäre hier (im Sinne eines einheitlichen Diensteprofiles) anzustreben.

#### 4.1.3 Heimatanschluß

Grundsätzlich sollen zwei Arten von Rufnummern dem PCS-Kunden alternativ angeboten werden können:

- Rufnummer aus dem Bereich der Servicerrufnummern (ohne 0171) oder
- Rufnummer aus dem Bereich der Ortsnetzkennzahlen.

Bei der Verwendung einer Servicerrufnummer muß die Zuordnung aller Teilnehmer zu ihren jeweiligen IN SCP-Funktionen in jedem Netzknoten (oder in einer definierten Untermenge davon) bekannt und aktuell verfügbar sein. Die Leitweglenkung für Servicerrufnummern ist, unabhängig von PCS, in allen VSt realisiert. Bei der Verwendung von ONKZ kann die Einrichtung der Trigger- und SCP-Zuordnungsdaten auf eine definierte TVSt (Heimat TVSt) begrenzt werden.

#### 4.1.4 IN-Trigger und IN-Kundendaten

Die im IN abgebildeten, bereits vorhandenen Dienste aus den Bereichen GSM und ISDN können um zusätzliche Dienste entsprechend den Möglichkeiten des IN erweitert werden. Dabei können die in den IN-Implementationen vorgesehenen (originating/terminating) Detection Points eingesetzt werden. Zu unterscheiden sind Szenarien für ankommende Rufe (PTC, PCS Terminating Call) von denen für abgehende Rufe (POC, PCS Originating Call), es sind jeweils

unterschiedliche IN-Trigger notwendig.

Die IN-Trigger Detection Points für PCS-Kunden sind im GSM-Fall als Bestandteil der Kundendaten im HDB zu führen und über die HLR-Funktion über den MAP (Service Key) zur jeweiligen MSC zu übertragen. Im Falle der Behandlung von Verbindungen in der ISDN T-Net Struktur sind grundsätzlich zwei Lösungen denkbar:

– Die Detection Points als Daten im HDB gehalten und beim Aufbau einer ankommenden Verbindung der TVSt übergeben. Dies setzt voraus, daß für jede Verbindung (auch für nicht-PCS-Verbindungen) eine IN Abfrage stattfindet. Für den abgehenden Verbindungsaufbau müssen die Trigger-Tabellen in die VDB geladen werden.

– Darum erscheint das Konzept einer "Heimat"-TVSt, in der die entsprechenden Trigger für ankommende Verbindungen armiert sind, der weniger aufwendige Weg zu sein. Die Armierung von Triggerpunkten für abgehende Verbindungen muß, wie im ersten Fall, in der jeweils aktuellen (Visited-)TVSt mit dem Laden des Kundenprofils geschehen (s. o.).

#### 4.2 Prozeduren für die Mobilität

In den folgenden Kapiteln wird auf die Abläufe der wichtigsten Prozeduren für PCS eingegangen. Auf Prozeduren im Mobilfunkbereich wird nicht eingegangen, da diese durch den GSM-Standard vorgegeben sind und wegen der notwendigen Kompatibilität zu anderen GSM-Netzen außerhalb der Standardisierung nicht veränderbar sind.

##### 4.2.1 Registrierung (Location Update)

Ziel der Registrierung ist es, die benötigten Daten des Kundenprofils von dem HDB in das VDB/VLR zu übertragen und im HDB die aktuellen Aufenthaltsinformationen bereitzustellen. Die Registrierung ist grundsätzlich an jedem mit dem  $\alpha$ -Interface ausgestatteten Anschluß möglich. Kundenindividuelle Einschränkungen werden durch das Kundenprofil realisiert. Die Registrierung wird durch das Endgerät angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich in der Anforderung für die Registrierung gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet.

Nach erfolgreicher Registrierung erfolgt eine temporäre Zuordnung des Kunden, d. h. der IMSI zu dem physikalischen Anschluß. Grundsätzlich können mehrere Kunden zeitgleich einem physikalischen Anschluß zugeordnet werden.

Es sind vier Arten der Registrierung zu unterscheiden:

##### 4.2.1.1 Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich einer neuen VDB/VLR

Bei GSM Mobilstationen wird durch den Vergleich der auf der SIM gespeicherten Location Area mit der von dem Broadcast Channel ausgestrahlten Location Area die Notwendigkeit für ein Location Update erkannt. Da die SIM auch innerhalb des Festnetzes verwendet werden soll, muß das Konzept der Location Area für die T-Net-Anwendung weiterentwickelt werden. Dabei ist die Kompatibilität mit den GSM-Prozeduren sicherzustellen, da beide Prozeduren nicht parallel zueinander sondern miteinander zum Einsatz kommen. Daher müssen auf der SIM gespeicherte GSM-Location Areas verstanden werden und vom Festnetz Location Areas auf die SIM gespeichert werden, die in den GSM-

Komponenten zu keinen Inkompatibilitäten führen. Das  $\alpha$ -Interface muß eine entsprechende Funktion unterstützen.

Das Location Update wird vom VDB/VLR der TVSt zum INS/HLR hin verlängert. Das richtige INS wird anhand der IMSI ermittelt. Die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung wird im INS/HLR überprüft. Dem INS wird eine TVSt/VDB-Kennung im Format einer E.164-Nummer oder eine MSC- und VLR-Nummer im E.164-Format übermittelt. Vor Abschluß der Registrierung wird das notwendige Kundenprofil in das VDB/VLR übertragen (s. o.). Das VDB/VLR speichert den aktuellen Anschluß des Kunden.

#### 4.2.1.2 Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich des alten VDB/VLR

Wie in Punkt 3.2.1.1 erkennt das Endgerät die Notwendigkeit einer neuen Registrierung. Das Location Update wird nun wie oben beschrieben vom VDB/VLR der TVSt zum INS/HLR hin verlängert. Im INS/HLR wird je nach gewählter Alternative anhand der dort gespeicherten Daten die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung für diesen Anschluß überprüft. Das INS speichert den aktuellen neuen Anschluß des Kunden.

#### 4.2.1.3 Anmelden des Endgeräts am alten Access nach IMSI-Detach

Im VDB/VLR wird das ATT-Flag auf attached gesetzt.

#### 4.2.1.4 Nach Ablauf des Periodic Location Update Timers in dem Endgerät

In PCS-Endgeräten wird nach Ablauf eines Periodic Location Update Timers prophylaktisch eine periodische Registrierung initiiert. Der Kunde wird automatisch an diesem Standort abgemeldet (detach), wenn ein kundenspezifischer Timer im VDB/VLR abläuft. Der Startwert des Timers wird im Rahmen der Kommunikation zwischen Endeinrichtung und VDB über das  $\alpha$ -Interface festgelegt. Der Timer wird nach jeder Kommunikation zwischen Netz und Endgerät neu gestartet. Die Periodic Location Update Prozedur läuft entsprechend der oben beschriebenen Prozedur ab.

Diese Prozedur ist wesentlicher Bestandteil der Implicit Detach Prozedur des VDB/VLR. Darüber hinaus wird die Prozedur zur Beseitigung von Inkonsistenzen der Dateien verwendet. Die Periodic Location Update Prozedur muß darum auch auf Basis des  $\alpha$ -Interfaces entwickelt werden.

#### 4.2.2 PCS Originating Call (POC)

Ein PCS Originating Call (POC) wird vom Endgerät durch Aussenden einer Setup-Nachricht im D-Kanal angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet.

Im VDB/VLR wird die Zulässigkeit der gewünschten Verbindung überprüft. (Berechtigungen für Dienste, Dienstmerkmale, Sperren, Barring Einstellungen e.Lc.) Gegebenenfalls wird der Verbindungswunsch mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen oder zum Operator umgeleitet. Nach erfolgreicher Überprüfung im VDB/VLR wird die Verbindung aufgebaut, ggf. werden zuvor armierte TDP abgearbeitet. Als CallingPartyNumber wird die im VDB/VLR gespeicherte Rufnummer (Basic MSISDN) des Anrufers (Ortsnetznummer oder Servicenummer) eingesetzt, sofern keine andere CallingPartyNumber vom SCP gesetzt wird. Die LocationNumber wird anschlussabhängig aufgesetzt. Die SCP-Adresse und der ServiceKey sind Bestandteil der

IN-Trigger Tabelle.

#### 4.2.3 PCS Terminating Call (PTC)

Bei einem PCS Terminating Call (PTC) zu einer Rufnummer im Format einer Ortsnetzkennzahl ist in der Heimat TVSt des PCS Teilnehmers grundsätzlich ein TDP armiert, der zu einer Abfrage beim HDB führt. Bei ankommenden Verbindungen zu einer Diensterufnummer wird ebenfalls eine INS-Abfrage initiiert. Anhand der in der Triggertabelle gespeicherten INS-Adresse (E.164 Nummernformat) wird das zuständige INS abgefragt. Bei Kunden mit einer Servicenummer kann eine IN-Abfrage in beliebigen Netzknoten (zunächst nur) des eigenen Netzes erfolgen. Anhand der Servicenummer muß eine eindeutige Zuordnung zu dem zuständigen INS möglich sein.

Mit der IN-Abfrage werden alle verfügbaren Dienststationen von der TVSt zum INS übermittelt. Im Falle einer Rufnummer im Format einer Ortsnetzkennzahl wird der Attach-Status des Kunden (IMSI) in der IDP dem SCP mitgeteilt. Im SCP wird die Zulässigkeit der angeforderten Verbindung überprüft.

Gegebenenfalls wird die Verbindung mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen.

Nach erfolgreicher Überprüfung im SCP wird entsprechend der verwendeten Rufnummernstruktur

- mit der vom SCP empfangenen Steuerinformation die Verbindung weiterbehandelt (Rufnummer im Format einer Ortsnetzkennzahl) oder
- im Falle einer Servicrufnummer (Abfrage von einem beliebigen Knoten im Netz) zunächst der Attach-Status des Kunden (IMSI) vom SCP in der VDB/VLR überprüft. Die VDB/VLR beantwortet die SCP-Abfrage mit einer temporären Rufnummer aus dem Bereich der TVSt (Mobil Station Roaming Number, MSRN) oder dem entsprechenden Cause (absent subscriber). Die MSRN wird an den abfragenden Netzknoten weitergegeben. In dem Netzknoten wird die MSRN für den Rufaufbau zur aktuellen TVSt verwendet (oder mit der vom SCP empfangenen Steuerinformationen die Verbindung weiterbehandelt). Sobald die Verbindung die aktuelle TVSt erreicht hat, erfolgt die Korrelation zum gerufenen Kunden (IMSI) anhand der MSRN. In den VDB/VLR-Daten ist der aktuelle physikalische Anschluß enthalten, zu dem die Verbindung aufgebaut werden soll. Das Endgerät wird mit der entsprechenden IMSI oder der TMSI vom Netz gerufen. Das Pagen des Endgerätes wird direkt vom T-Net gesteuert. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet.

#### 4.2.4 Steuerung von Dienstmerkmalen

Zur Steuerung von ISDN- und GSM-Supplementary Services siehe Kapitel 3.1.1.

#### 4.2.5 Zugang zur PCS-Box

##### 4.2.5.1 Ablegen von neuen Nachrichten

Die Nachrichten werden durch den SCP gesteuert, zur PCS-Box geleitet.

##### 4.2.5.2 Benachrichtigung durch PCS-Box

Die Benachrichtigung geschieht über SMS zu GSM End-



geräten und Message Waiting Indication entsprechend des ETSI Standards zu ISDN EG.

#### 4.2.5.3 Abfrage der PCS-Box

Die Abfrage der PCS Box geschieht vom T-Net und vom Mobilnetz aus unter Verwendung der Möglichkeiten, die die Authentifikation über SIM bietet, eine PIN wird nicht mehr verwendet.

#### 4.3 Numbering & Routing

Die Nummernparameter des GSM werden im T-Net ebenfalls benutzt. Bei den verwendeten Nummern sind die teilnehmerbezogenen (IMSI, MSISDN, MSRN, Access-ID, MSN) und die Netzknoten-bezogenen Parameter zu unterscheiden. (HDB (SCP/HLR)-Adressen im E.164 Format, VDB Adresse im E.164 Format, TVSt Adresse im E.164 Format.)

#### 4.4 Interworking zwischen Anschluß- und Netzprotokollen

wurde bereits weiter oben behandelt

#### 4.5 Bereitstellung von Abrechnungsdaten

Die Zuordnung von Abrechnungsdaten muß zu IDs, nicht zu Netzadressen erfolgen.

#### 5 SCF und HLF in einem Knoten, Variante INAP im Festnetz

Bei Architektur besteht die HDB aus einem Knoten mit Service Control Function (SCF) und Home Location Function (HLF). Die SCF übernimmt die gesamte Kommunikation zu den Vermittlungsstellen des Basisnetzes (zunächst nur TVSt, in einem Folgeschritt auch die MSC-Funktionen des eigenen Netzes) und agiert als zentraler Punkt des Mobilitätsmanagement. Die HLF übernimmt die Anpassung an die GSM-Schnittstellen (MAP). Beide Funktionen greifen auf eine gemeinsame Datenbank zu. Die Konfiguration macht eine Neuentwicklung des HDB erforderlich (Fig. 10).

Der wesentliche Unterschied zu dem in Kapitel 3 beschriebenen Konzept liegt darin, daß die HDB nun in einem Netzknoten zusammengefaßt ist. Damit fällt die Kommunikation zwischen INS und HLR über eine proprietäre Schnittstelle weg. Dies ist insbesondere von Bedeutung bei zeitkritischen Vorgängen, die innerhalb festgelegter Quittungszeiten abgeschlossen sein müssen. Diese Fälle treten insbesondere bei der Quittierung von Prozeduren des HLR gegenüber dem GSM-Netz auf. Da das INS immer die aktuellen Daten des Kunden halten soll, kann die Quittierung nur von dort (über das HLR) in das GSM-Netz erfolgen. Wegen dieser Vereinfachungen ist die in diesem Kapitel beschriebene Lösung baldmöglichst anzustreben. Da die Abläufe und Randbedingungen im Wesentlichen den im letzten Kapitel beschriebenen Funktionen entsprechen, wird hier auf eine wiederholte Darstellung verzichtet. Das INS/HLR ist jeweils durch das HDB zu ersetzen.

#### 6 SCF und ELF in einem Knoten, Variante INAP und MAP im Festnetz

Bei Architektur besteht die HDB aus einem Knoten mit Service Control Function (SCF) und Home Location Function (HLF). Beide Funktionen greifen auf eine gemeinsame Datenbank zu. Die HLF ist zentraler Punkt für das Mobilitätsmanagement und verwaltet das Teilnehmerprofil für

klassische ISDN/GSM-Dienste. Für spezielle Dienste ist Steuerung durch die SCF möglich. Die dafür notwendigen Triggerpunkte sind optionaler Bestandteil der Teilnehmerprofile.

5 Zur Umsetzung der Architektur ist eine MAP-Implementierung mit Interworking zum  $\alpha$ -Interface in den TVSt notwendig. Darüber hinaus ist eine Neuentwicklung des HDB erforderlich (Fig. 11).

#### 10 6.1 Subskription und kundenspezifische Daten

##### 6.1.1 Allgemeine Dienstedaten

Das Objektmodell für das Teilnehmerprofil in der Database (SDP, Service Data Point) muß so designed werden, daß neben den GSM-Diensten auch alle ISDN-Dienste abbildbar sind. Nach Möglichkeit sollen vorhandene GSM-Objekte auch für ISDN-Dienste wiederverwendet werden. Sofern die GSM-Objekte zur Abbildung des ISDN-Dienstes nicht ausreichen, sollen die vorhandenen Objekte erweitert werden und als private extension im MAP übertragen werden. ISDN-Dienste die im GSM-Objektmodell nicht vorhanden sind, können als network specific services eingefügt und im MAP übertragen werden. Hierfür stehen jeweils 16 Dienste für die Kategorien Supplementary Services, Tele-services und Bearer Services zur Verfügung.

##### 6.1.2 Mobilitätsdaten

30 Dienste mit Mobilitätsangeboten benötigen neben den o.g. Subskriptionen für Zusatz-, Tele- und Bearerdienste auch eine Subskription für die Mobilität. Zur Gestaltung des PCS sind für den Festnetz- und Mobilfunkbereich folgende Optionen notwendig. Die Optionen der beiden Bereich sind beliebig kombinierbar.

##### Festnetz

1. Keine Einschränkungen, d. h. der Dienst steht dem Kunden an allen Anschlüssen im T-Net, die für Mobilität aufgerüstet sind, zur Verfügung.
2. Begrenzt auf TVSt, d. h. der Dienst steht dem Kunden an allen Anschlüssen im Bereich einer oder mehrerer TVSten, die für Mobilität aufgerüstet sind, zur Verfügung.
3. Begrenzt auf Anschluß, d. h. der Dienst steht dem Kunden an einem oder mehreren Anschlüssen zur Verfügung.

##### Mobilfunknetz

1. Keine Einschränkungen, d. h. der Dienst steht dem Kunden im gesamten Service Bereich der T-Mobil (D1-Netz und in den Netzen aller Roaming Partner) zur Verfügung.
2. Nur Heimnetz, d. h. der Dienst steht dem Kunden nur im D1-Netz zur Verfügung.
3. Regional begrenzt, d. h. der Dienst steht dem Kunden nur in explizit erlaubten Regionen im Service Bereich der T-Mobil (D1-Netz und in den Netzen der Roaming Partner) zur Verfügung.

Für den Mobilfunkbereich sind die Mobilitätsoptionen heute breites durch Funktionen im HLR und VLR realisiert. Für den Festnetzbereich sind grundsätzlich zwei Alternativen möglich, um die jeweiligen Optionen zu realisieren:

1. Im HLR sind keine Mobilitätsprofile für den Fest-



netzbereich abgelegt. Statt dessen wird in den TVSten pro Anschluß eine Black- oder Whitelist der nicht-berechtigten bzw. berechtigten Kunden verwaltet.

2. Im HLR wird die Berechtigung für einzelne Anschlüsse oder einzelne TVSten verwaltet (Black- oder Whitelist) und ggf. zum VDB/VLR übermittelt. Eventuell kann die für den GSM-Standard definierte Regional Subscription Lösung für diese Anwendung verwendet oder erweitert werden.

Bevorzugt wird eine Lösung entsprechend Alternative 2, da dies den administrativen Aufwand in der TVSt minimiert und somit die Bereitstellung des Dienstes für den Kunden beschleunigt.

### 6.1.3 Heimatanschluß

Grundsätzlich sollen zwei Arten der Rufnummer dem PCS-Kunden alternativ angeboten werden:

1. Servicrufnummer
2. Klassische Rufnummer aus dem Ortsnetz (Ortsnetzzufnummer) Bei Verwendung der Servicrufnummer ist die Definition eines Heimanschlusses nicht notwendig. Im Gegensatz dazu muß jedoch bei Verwendung einer Ortsnetzzufnummer pro Kunde ein Heimatanschluß eingerichtet werden. In der entsprechenden TVSt muß kundenspezifisch zu der Ortsnetzzufnummer die jeweilige SCP-Adresse administriert werden.

### 6.1.4 IN-Trigger und IN-Kundendaten

Dienste, die über das Angebot der GSM- bzw. ISDN-Dienste hinausgehen können den Kunden optional als kundenspezifische IN-Dienste angeboten werden. Zur Ansteuerung dieser Dienste sind z. B. Initial Detection Points, Service Key und SCP-Adresse (IN-Trigger) notwendig. Zu unterscheiden sind Dienste die für ankommende Rufe (PTC, PCS Terminating Call) bzw. abgehende Rufe (POC, PCS Originating Call) relevant sind; bedingt durch die integrierte HDB Architektur sind jedoch nur explizite POC-IN-Trigger notwendig.

Die IN-Trigger für POC sind optionaler Bestandteil der Kundendaten im HDB und VDB/VLR. Die Trigger werden im MAP übertragen.

Für PTC kann in der HDB festgestellt werden, ob ein IN-Behandlung gefordert ist und ggf. dort lokal ausgeführt werden.

Zusätzlich zu den o.g. IN-Trigger sind kundenspezifischen IN-Daten in der Database notwendig. Auf diese wird jedoch hier nicht näher eingegangen.

### 6.2 Prozeduren für die Mobilität

In den folgenden Kapiteln wird auf die Abläufe der wichtigsten Prozeduren für PCS eingegangen. Auf Prozeduren im mobilfunkbereich wird nicht eingegangen, da diese durch den GSM-Standard vorgegeben sind und wegen der notwendigen Kompatibilität zu anderen GSM-Netzen außerhalb der Standardisierung nicht veränderbar sind.

#### 6.2.1 Registrierung (Location Update)

Ziel der Registrierung ist es die benötigten Daten des Kundenprofils von dem HDB in das VDB/VLR zu übertragen und im HDB den aktuellen Aufenthaltsinformation bereitzustellen. Die Registrierung ist grundsätzlich an jedem

mit dem  $\alpha$ -Interface ausgestatteten Anschluß möglich. Kundenindividuelle Einschränkungen können durch das Kundenprofil realisiert werden.

Die Registrierung wird durch das Endgerät angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich in der Anforderung für die Registrierung gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet. Es sind vier Arten der Registrierung zu unterscheiden:

1. Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich einer neuen VDB/VLR:

Bei GSM Mobilstationen wird durch den Vergleich der auf der SIM gespeicherten Location Area mit der von dem Broadcast Channel ausgestrahlten Location Area die Notwendigkeit für ein Location Update erkannt. Eine vergleichbare Funktion muß für das  $\alpha$ -Interface entwickelt werden. Da in diesem Fall der Kunde nicht in dem VDB/VLR der TVSt registriert ist, verlängert das VDB/VLR die Anfrage zur HLF. Das zuständige HDB wird anhand der IMSI ermittelt (GTT nach ITU-T E.212). Je nach gewählter Alternative für die Mobilitätsoptionen im Festnetz, wird die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung in der TVSt oder im HDB (für einzelne Anschlüsse nach Übertragung des Profils im VDB/VLR) überprüft. Dem HDB wird die B.164-Nummer der TVSt als MSC- und VLR-Nummer übermittelt. Vor Abschluß der Registrierung wird das notwendige Kundenprofil in das VDB/VLR übertragen. Das VDB/VLR speichert den aktuellen Anschluß des Kunden.

2. Einbuchen eines Endgeräts an einem neuen Access im Bereich des alten VDB/VLR:

Wie in Punkt 1.) erkennt das Endgerät die Notwendigkeit einer neuen Registrierung. Da in diesem Fall der Kunde bereits in dem VDB/VLR registriert ist, wird die Registrierung ohne Beteiligung des HDB ausgeführt. In dem VDB/VLR wird je nach gewählter Alternative anhand der fest gespeicherten Daten oder der in dem dynamischen Profil enthaltenen Daten die Zulässigkeit der angeforderten Registrierung für diesen Anschluß überprüft. Das VDB/VLR speichert den aktuellen neuen Anschluß des Kunden.

3. Anmelden des Endgeräts am alten Access nach IMSI-Detach:

Im VDB/VLR wird das ATT-Flag auf attached gesetzt. 4. Nach Ablauf des Periodic Location Update Timers in dem Endgerät:

In GSM-Endgeräten wird nach Ablauf eines Periodic Location Update Timers prophylaktisch eine periodische Registrierung initiiert. Der Startwert des Timers wird über den Broadcast Channel ausgestrahlt. Nach jeder Kommunikation zwischen Netz und Endgerät wird der Timer neu gestartet. Diese Prozedur ist wesentlicher Bestandteil der Implicit Detach Prozedur des VDB/VLR (Kunde wird automatisch gedetached wenn ein kundenspezifischer Timer im VDB/VLR abläuft, der Timer wird nach jeder Kommunikation zwischen Netz und Endgerät neu gestartet). Darüber hinaus wird die Prozedur zur Beseitigung von Inkonsistenzen der Dateien verwendet. Eine vergleichbare Funktion muß deshalb auch für das  $\alpha$ -Interface entwickelt werden. Je nach Datenstand des VDB/VLR führt die periodische Registrierung zu den in Punkt 1.) bis 3.) genannten Aktionen.

Nach erfolgreicher Registrierung erfolgt eine temporäre Zuordnung des Kunden, d. h. der IMSI zu dem physikali-

schen Anschluß. Grundsätzlich können mehrere Kunden zeitgleich einem physikalischen Anschluß zugeordnet werden.

### 6.2.2 PCS Originating Call (POC)

Ein PCS Originating Call (POC) wird vom Endgerät durch eine entsprechende Aufforderung (Setup) via dem  $\alpha$ -Interface angestoßen. Das Endgerät identifiziert sich gegenüber dem Netz mit der IMSI oder der TMSI. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet.

Im VDB/VLR wird die Zulässigkeit des angeforderten Calls (Subskription des Teleservices, ODB Sperren, Barring Einstellungen etc.) überprüft. Gegebenenfalls wird der Call mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen bzw. bei ODB zum Operator umgeleitet.

Nach erfolgreicher Überprüfung im VDB/VLR wird der angeforderte Call aufgebaut. Als CallingPartyNumber wird die im VDB/VLR gespeicherte Rufnummer (Basic MSISDN) des Anrufers (Ortsnetznummer oder Servicenummer) eingesetzt. Die LocationNumber wird anschlussabhängig aufgesetzt.

Wenn im VDB/VLR ein IN-MOC-Trigger (optional) gesetzt ist, wird ein IN Dialog zu dem zuständigen Service Control Point (SCP) initiiert. Die SCP-Adresse (E.164 Nummer) und der ServiceKey sind Bestandteil des In-Trigger.

### 6.2.3 PCS Terminating Call (PTC)

Bei einem PCS Terminating Call (PTC) ist für den Rufaufbau eine INAP Abfrage zum SCF des HDB notwendig. Dieser INAP-Dialog ersetzt den bei GSM üblicherweise verwendeten MAP-Dialog am  $\alpha$ -Interface. Die Abfrage (Interrogation) wird bei Kunden mit einer Ortsnetzrufnummer von der TVSt mit dem Heimatanschluß (Gateway) gestartet. Anhand der zur Rufnummer gespeicherten SCP-Number (E.164 Nummer) wird das zuständige HDB abgefragt.

Bei Kunden mit einer Servicenummer kann die Interrogation in beliebigen VSten oder MSCen erfolgen (Gateway). Anhand der Servicenummer (z. B. anhand der ersten vier Ziffern nach dem NDC) erfolgt eine eindeutige Zuordnung zu dem zuständigen HDB.

Mit der Interrogation zum HDB werden alle verfügbaren Dienstedaten übermittelt. Im HDB wird die Zulässigkeit des angeforderten Calls (Subskription des Teleservices, ODB Sperren, Barring Einstellungen etc.) überprüft.

Gegebenenfalls wird der Call mit dem entsprechenden Cause zurückgewiesen.

Wenn in der Database ein IN-MTC-Trigger (optional) gesetzt ist, wird die Interrogation vorerst nicht zum VLR fortgesetzt. Statt dessen wird die IN-Behandlung im SCP gestartet. Nach Abschluß des IN Dialogs wird (sofern durch den IN Dialog keine andere Weiterführung für den Rufaufbau gefordert wird) die Interrogation im HLF fortgeführt, d. h. die Interrogation zum aktuellen VDB/VLR fortgesetzt.

Das VDB/VLR prüft den Attach-Status des Kunden (IMSI) und beantwortet die Interrogation mit einer temporären Rufnummer aus dem Bereich der TVSt (Mobil Station Roaming Number, MSRN) oder dem entsprechenden Cause (absent subscriber). Die MSRN wird vom HDB an das Gateway weitergegeben. Bei absent subscriber wird (sofern aktiviert) Call Forwarding Not Reachable im HDB angestoßen.

In dem Gateway wird die MSRN für den Rufaufbau zur aktuellen TVSt verwendet. Sobald der Call die aktuellen TVSt erreicht hat, erfolgt die Korrelation zum gerufenen

Kunden (IMSI) anhand der MSRN. In den VDB/VLR-Daten ist der aktuelle physikalische Anschluß enthalten, via dem  $\alpha$ -Interface wird eine dem GSM-Paging ähnliche Prozedur angestoßen und der Rufaufbau anschließend beendet. Das Endgerät wird mit der IMSI oder der TMSI vom Netz gerufen. Zur Authentisierung wird das im GSM-Standard verwendete Verfahren verwendet (Fig. 12).

### 6.2.4 Steuerung von Supplementary Services

ISDN und GSM Supplementary Services werden durch das funktionale Protokoll zwischen Endgerät und HDB gesteuert. Die Steuerung zusätzlicher Dienste (nicht ISDN bzw. GSM Supplementary Services) im HDB ist noch offen, kann aber beispielsweise über einem IN-IP oder via dem Internet erfolgen.

### 6.2.5 Zugang zur PCS-Box

#### 6.2.5.1 Ablegen von neuen Nachrichten

#### 6.2.5.2 Benachrichtigung durch PCS-Box

#### 6.2.5.3 Abfrage der PCS-Box

### 6.3 Numbering

IMSI:

MSISDN:

MSRN:

HLR-Number:

VLR-Number:

MSC-Number:

Access-ID:

### 6.4 Interworking zwischen Anschluß- und Netzprotokollen

### 6.5 Bereitstellung von Abrechnungsdaten

### 7 Realisierungsalternativen im Überblick

Siehe Fig. 13

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Anschluß von Teilnehmern in mehreren Telekommunikationsnetzen unter einer Rufnummer **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmerdaten in mindestens einem Netz abgespeichert werden und auf Anfrage der anderen Netzen zur Verfügung gestellt werden.
2. Anordnung zum Anschluß von Teilnehmern in mehreren Telekommunikationsnetzen unter einer Rufnummer **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Datenbank in mindestens einem Telekommunikationsnetz vorgesehen ist.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

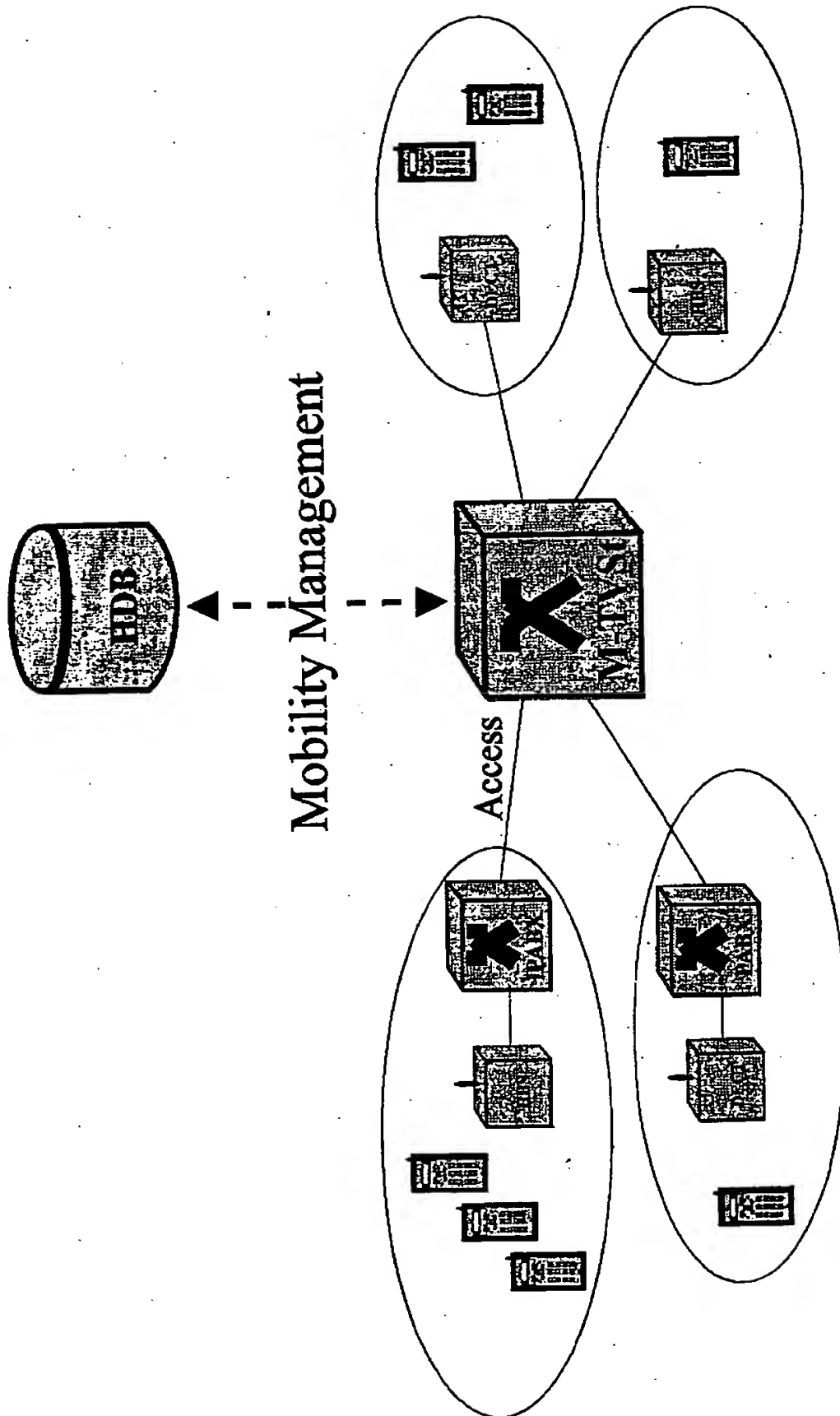
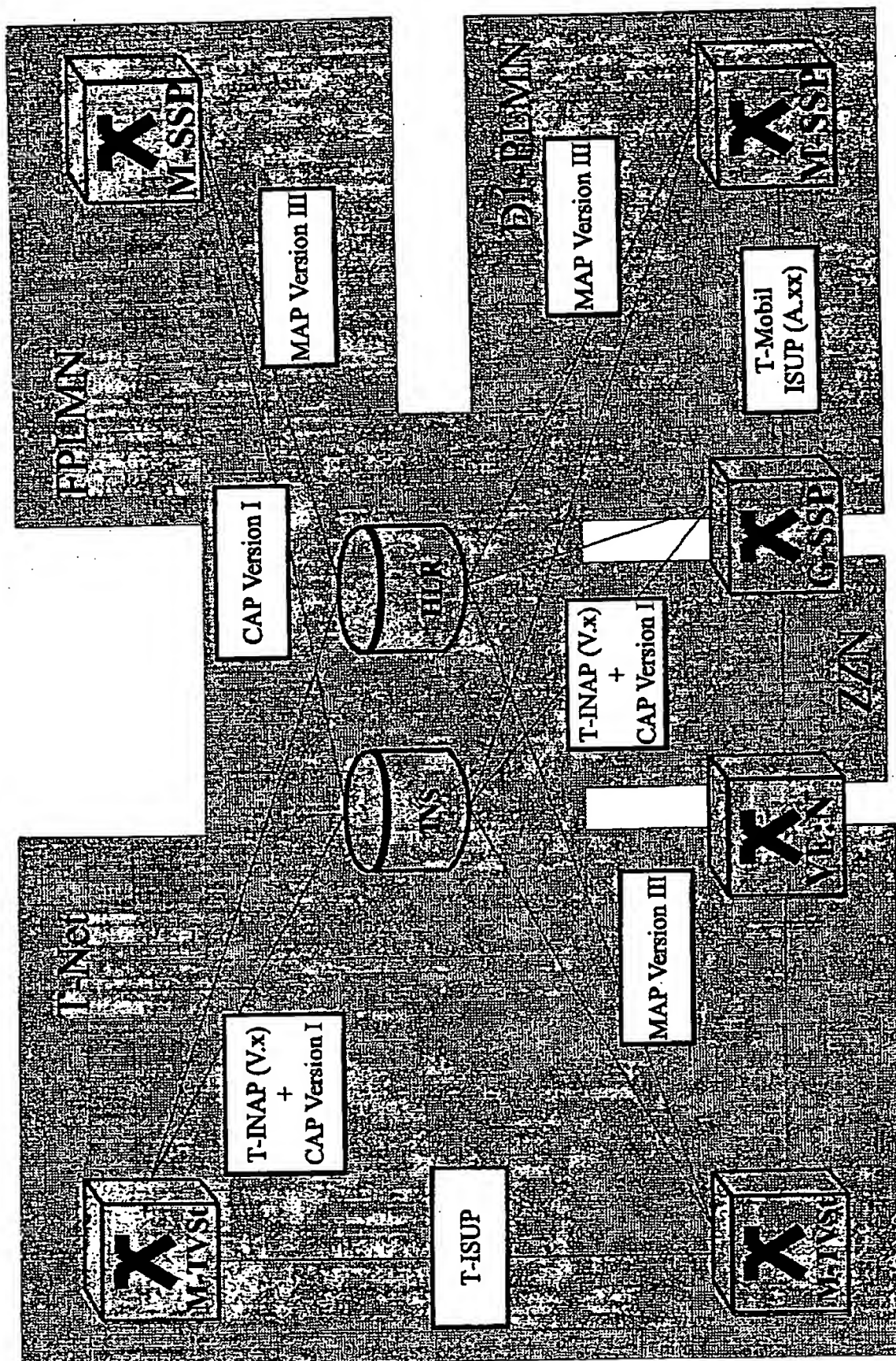


Fig. 1



**Fig. 2**

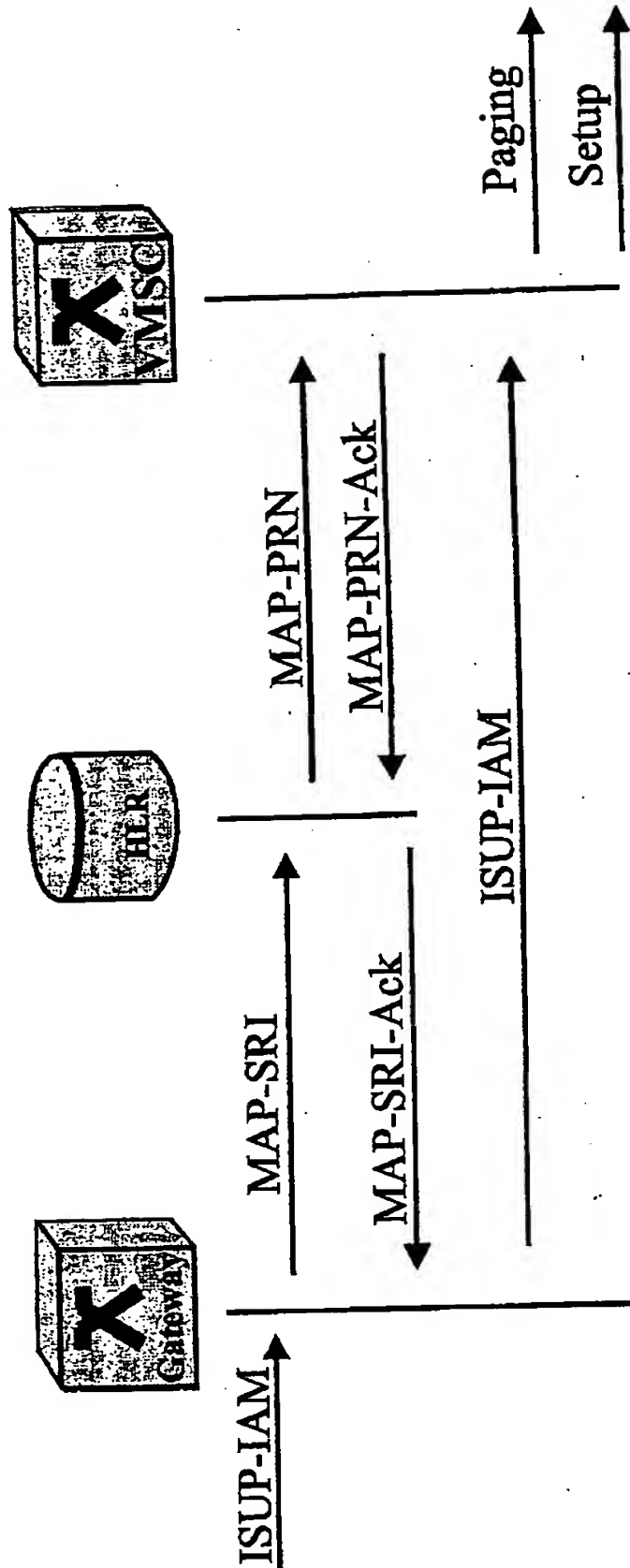


Fig. 3

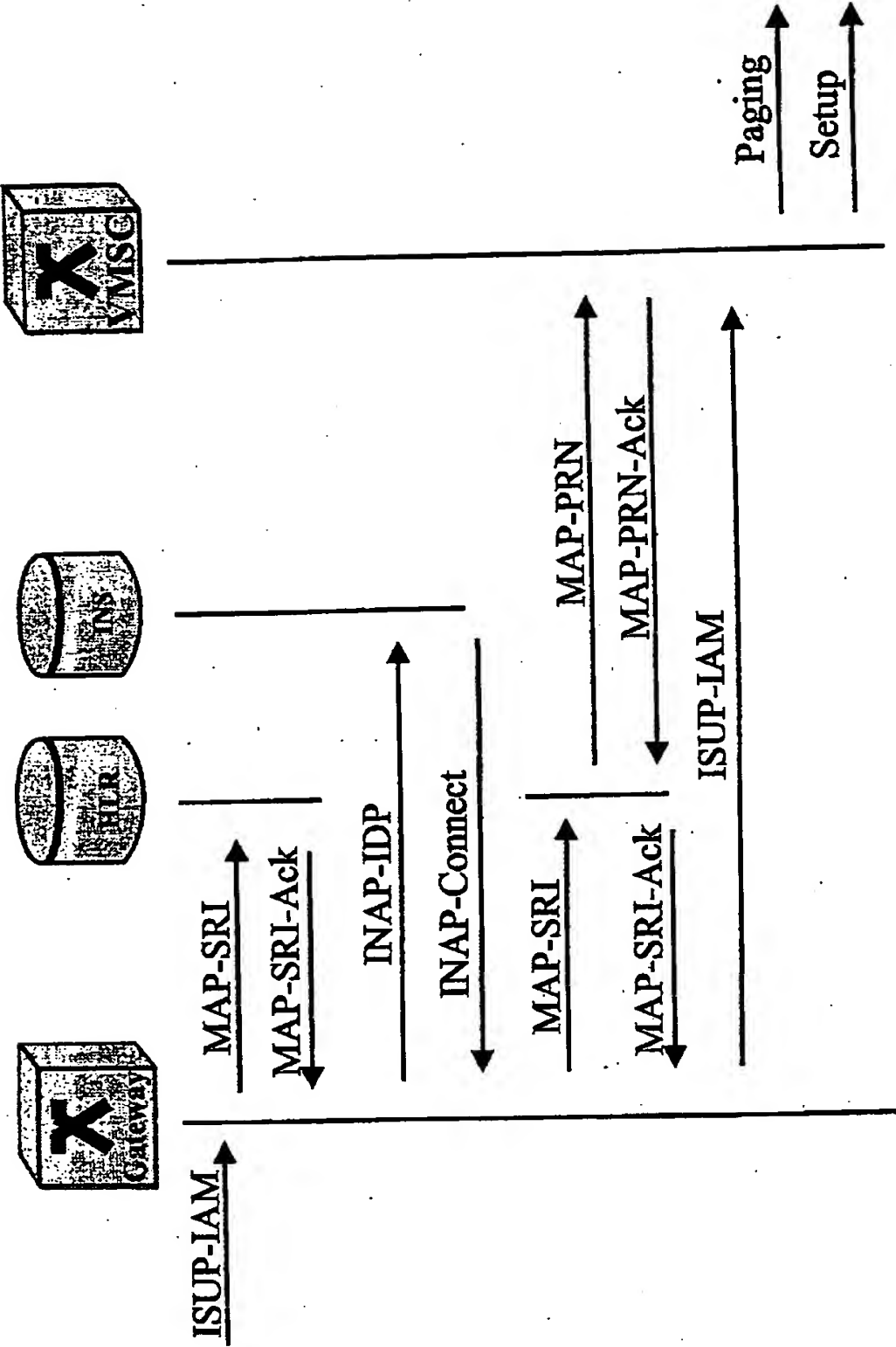


Fig. 4



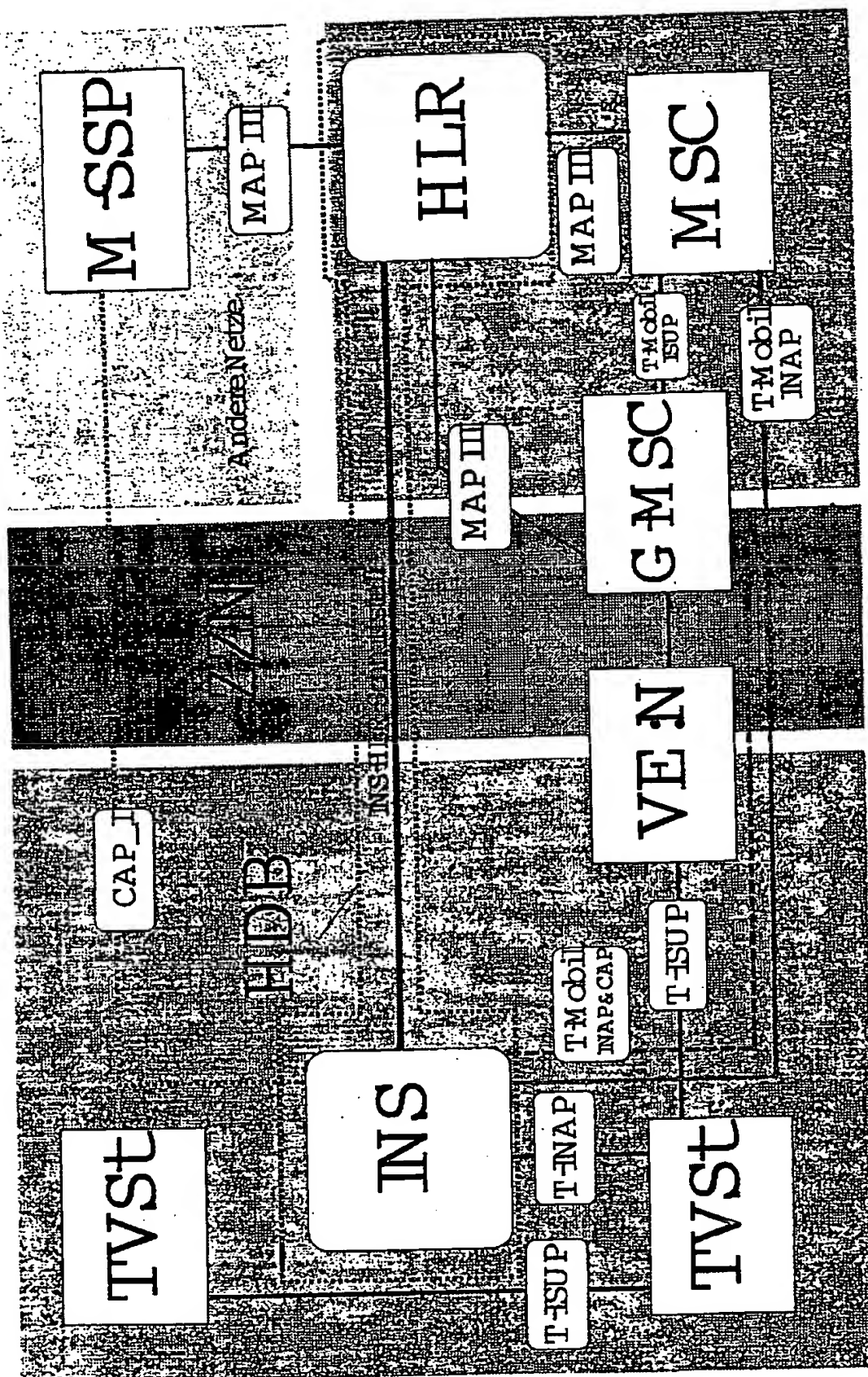


Fig. 5

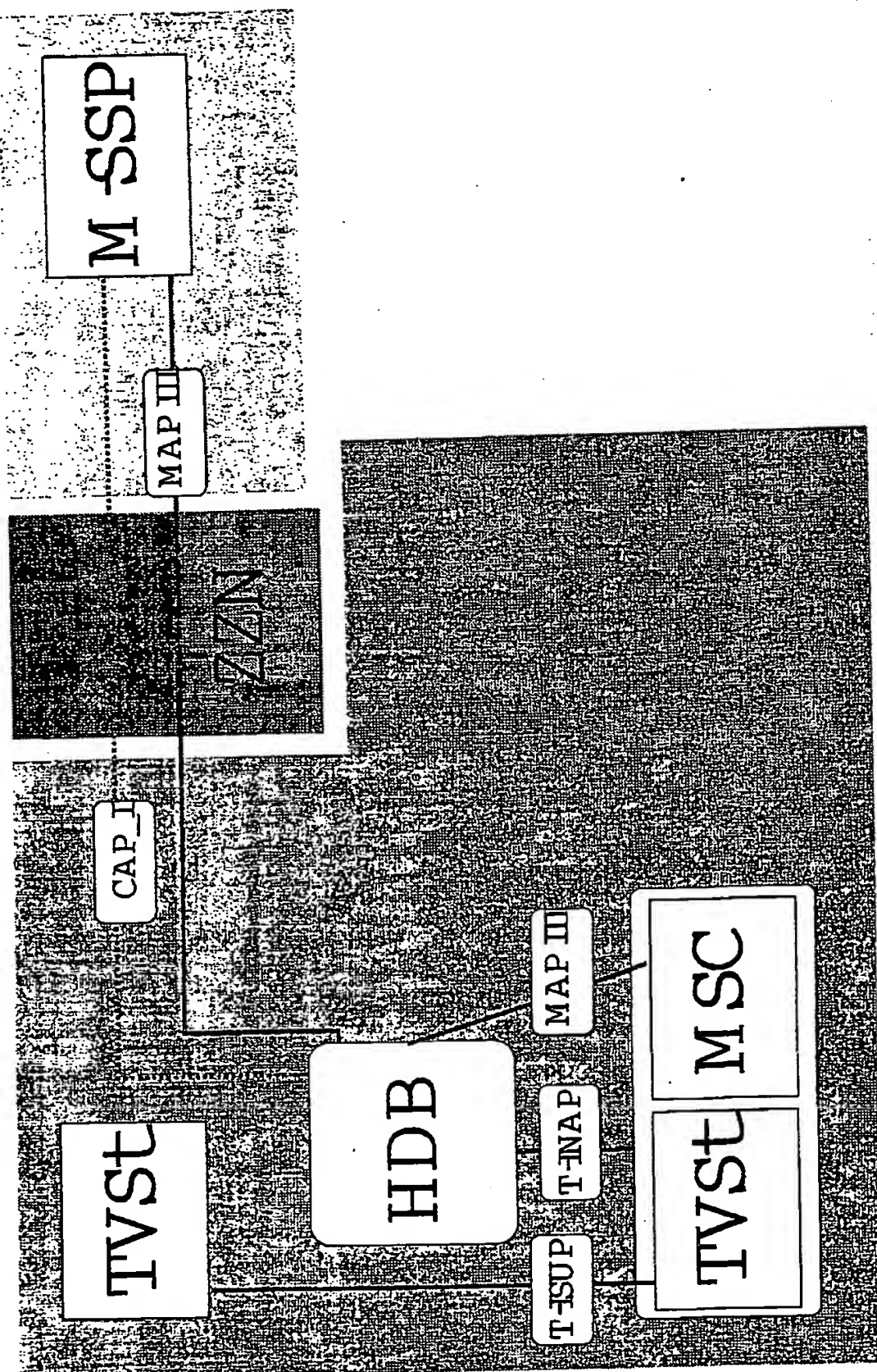


Fig. 6

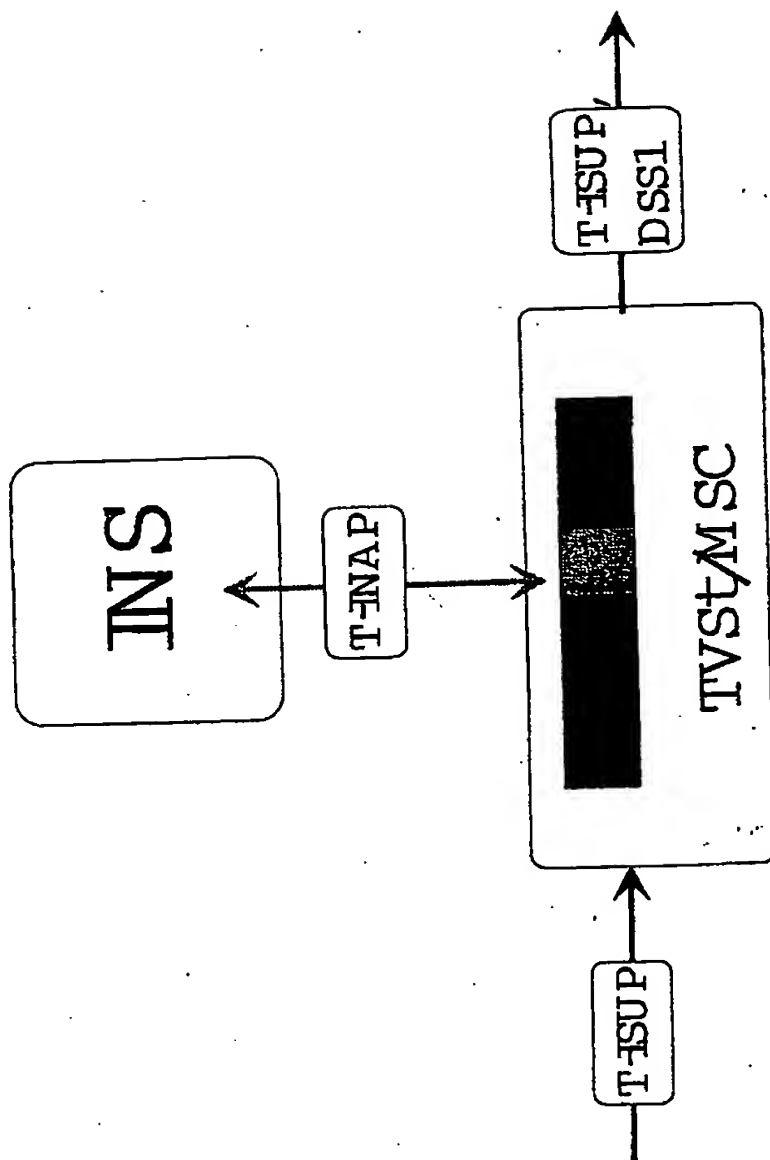


Fig. 7

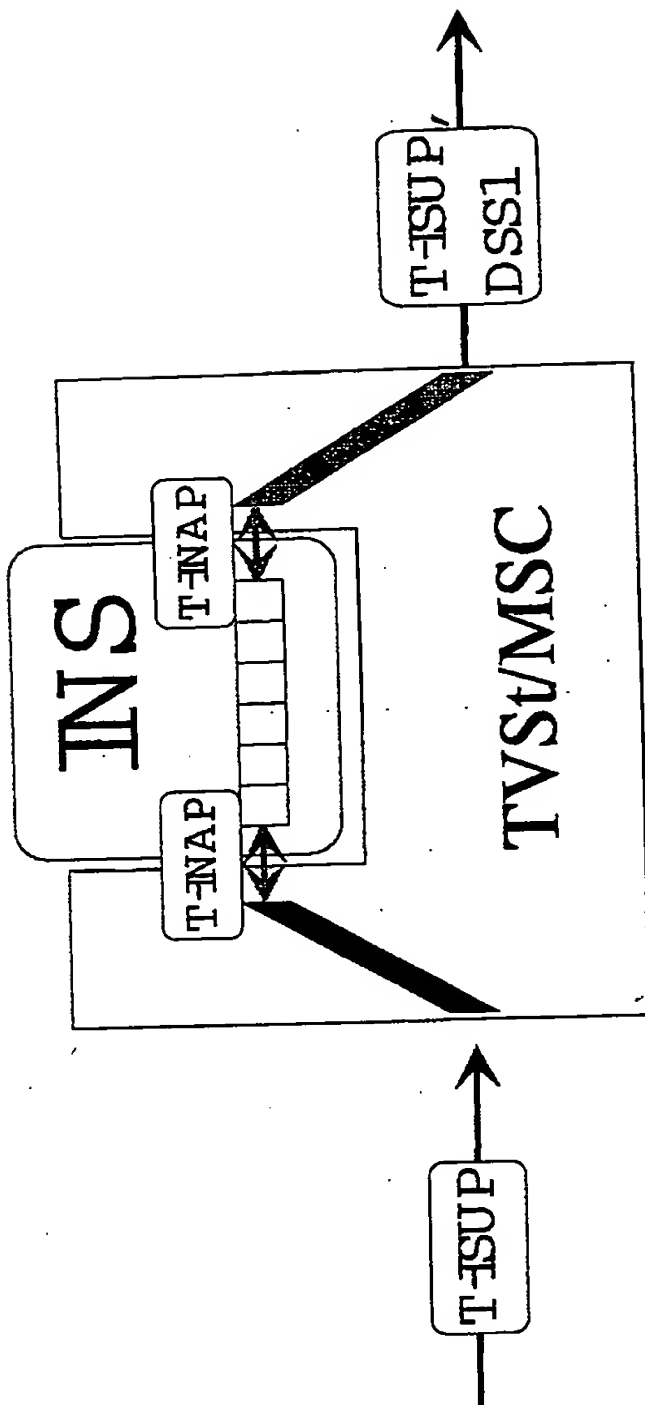
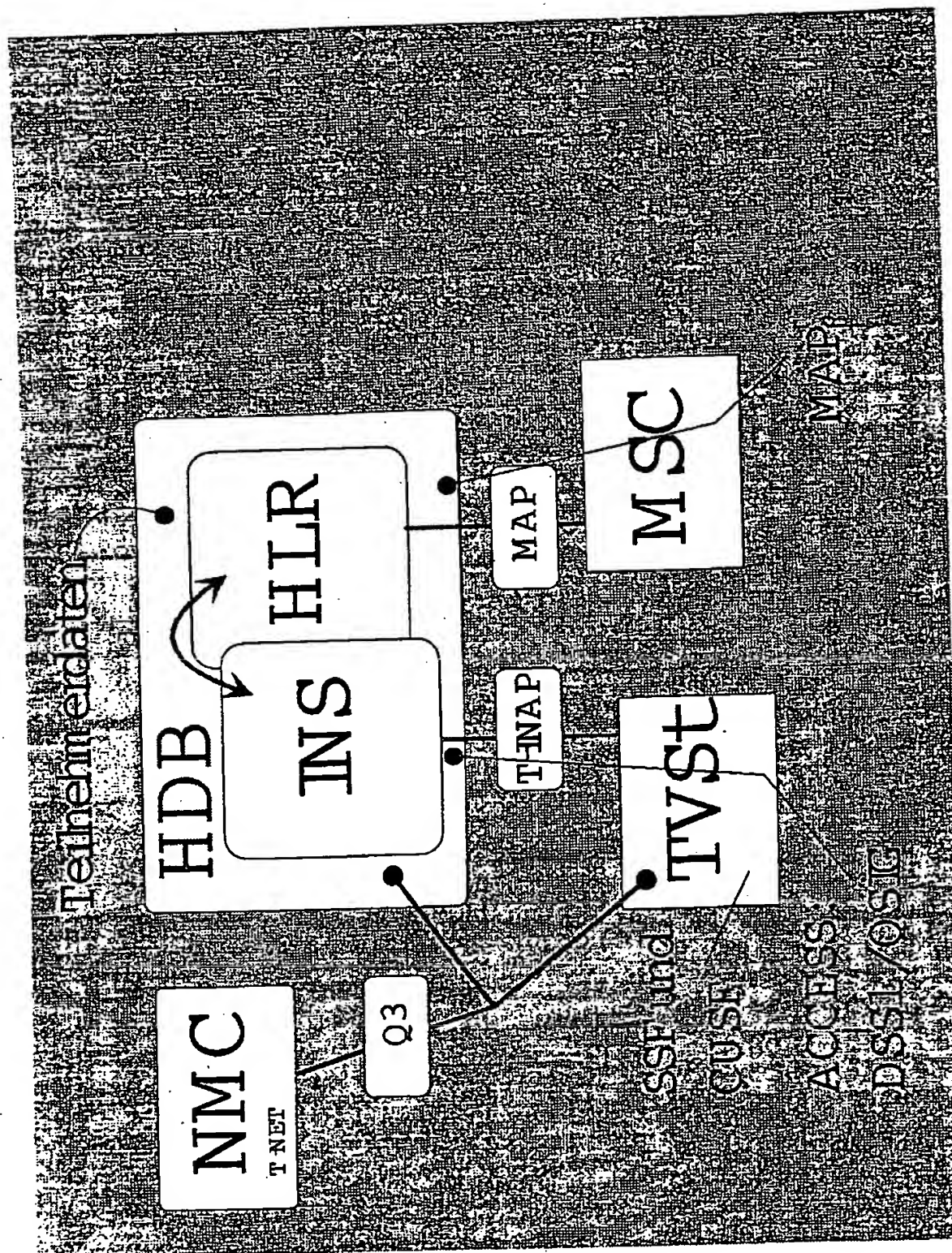


Fig. 8



**Fig. 9**



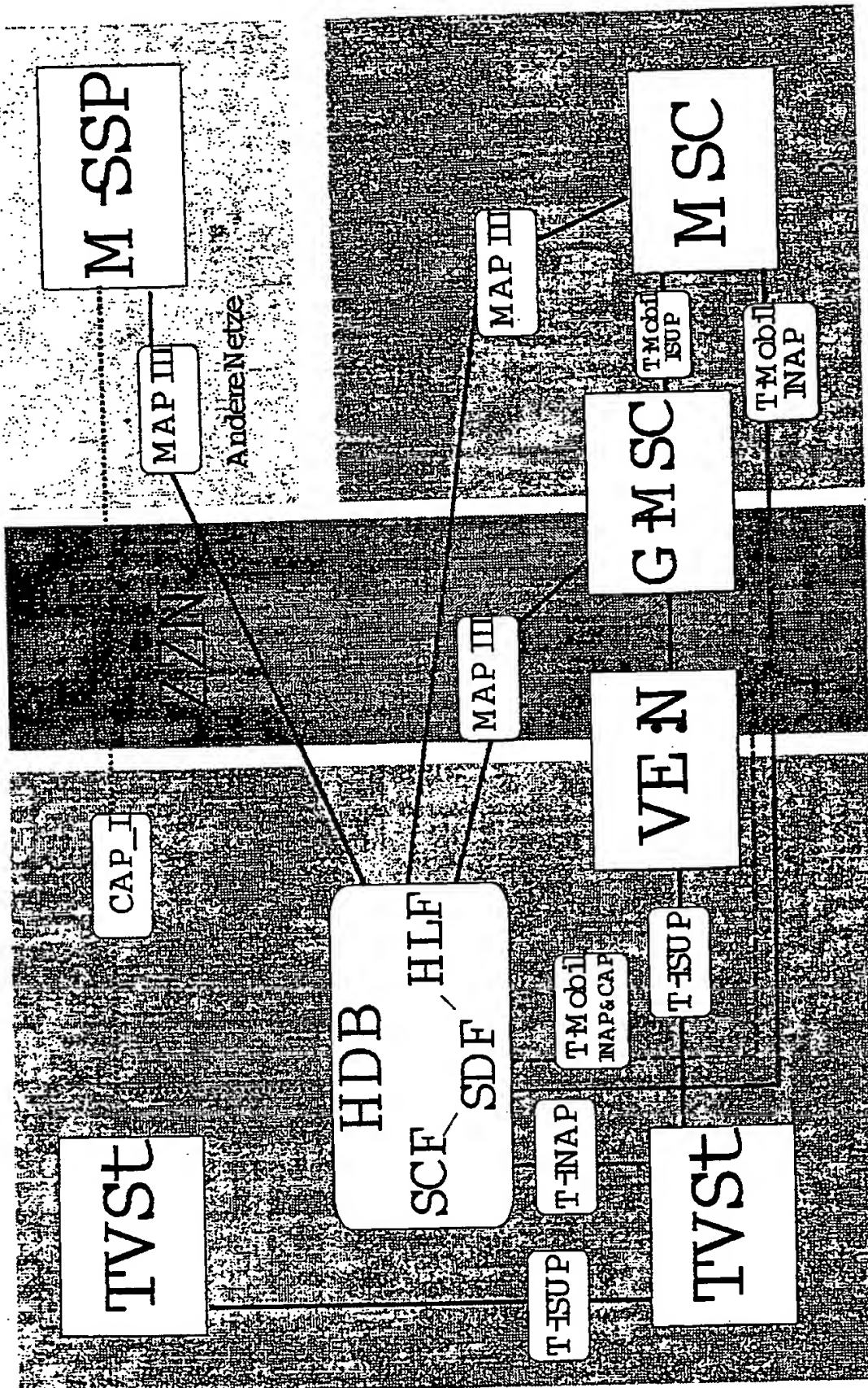
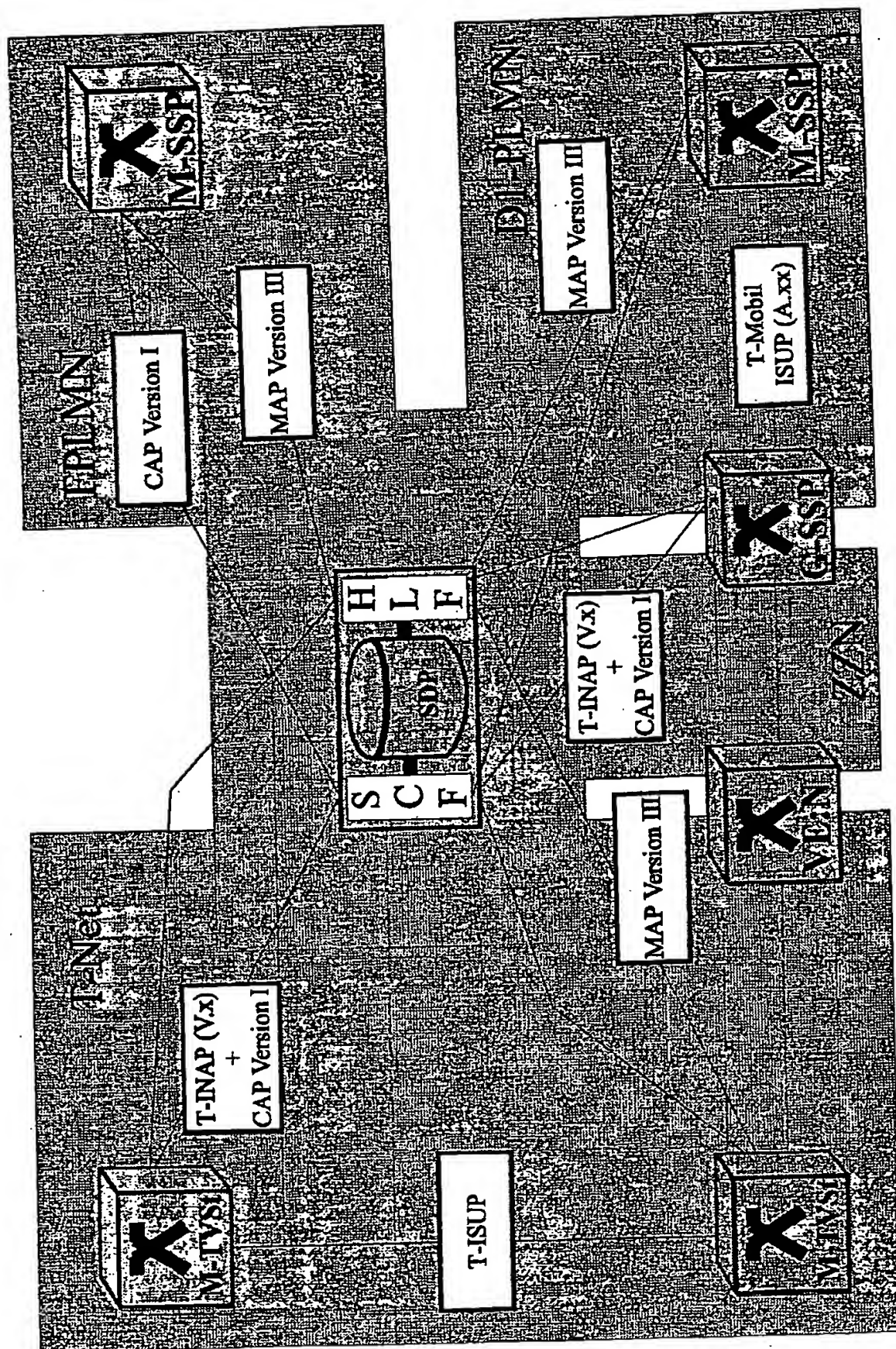


Fig. 10



**Fig. 11**



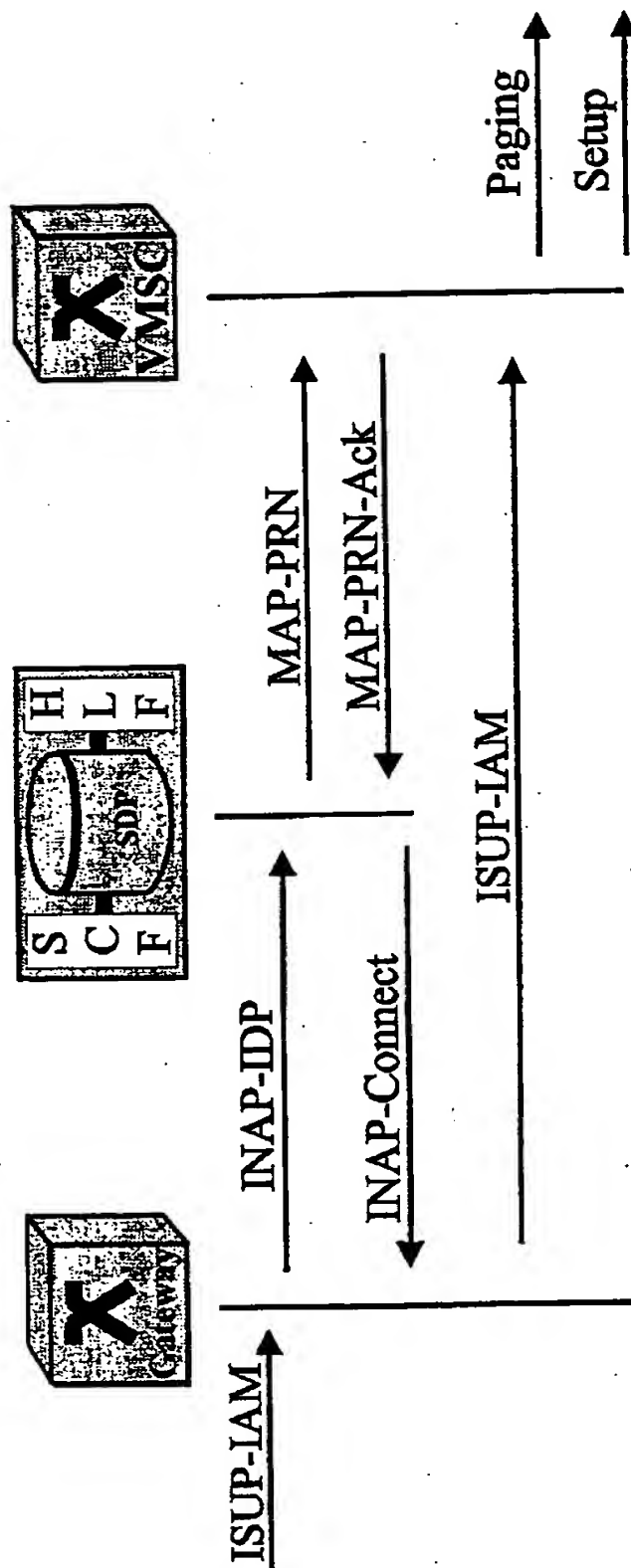


Fig. 12

	GSM-basiert		IN-basiert	
	Konzept 1	Konzept 2	Konzept 3	Konzept 4
Home Data Base	getrennte Datenbanken für unterschiedliche Funktionen	eine Datenbank für alle Funktionen	zwei synchrone Datenbanken	eine Datenbank
Location Update Im Festnetz und im Mobilfunk	GSM-MAP	GSM-MAP	INAP mit MAP-Container Abschluß im INS	INAP mit MAP-Container
	GSM-MAP	GSM-MAP	GSM-MAP verlängert über proprietäre SS zu SCP	INAP mit MAP-Container
ankommende Rufe aus FN zu FN	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	INAP + MAP	INAP + MAP
	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	Proprieta.	GSM - MAP
aus FN zu Mobilfunk	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	INAP + MAP	INAP + MAP
	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	Proprieta.	GSM - MAP
aus Mobilfunk zu FN (bei Service-No.)	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	INAP + MAP	INAP + MAP
	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	Proprieta.	GSM - MAP
aus Mobilfunk zu Mobilfunk (bei Service No.)	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	INAP + MAP	INAP + MAP
	GSM-MAP	INAP	INAP	INAP
	GSM-MAP	GSM-MAP	Proprieta.	GSM - MAP

Fig. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**